

Különböző adagú és arányú nitrogén műtrágyák hatásának vizsgálata nyírségi homoktalajon

MÁRTON ÁRPÁD

Nyírségi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet, Nyíregyháza

A talajtermékenység fokozása, mint a nagyobb terméseredmények elérésének egyik előfeltétele, a világon mindenütt elsőrendű problémaként jelentkezik. A termések növelésének egyik leggyorsabb módja a helyes trágyázás. A klasszikus tápanyagok (istálló és zöldtrágya) ma már elvesztették elsődleges tápanyagviisszapótló szerepüket. A kémiai ipar fejlettsége azt eredményezte, hogy a termések növelésében és a talaj tápanyagszintjének biztosításában a műtrágyák mindinkább fokozódó jelentőséggel lépnek fel. A trágyáknak a termésre és annak minőségére gyakorolt hatása azonban nagy mértékben függ a termesztett növény fajtájától, az adott talajtani, éghajlati és egyéb viszonyoktól. A homoktalajaink jelentősen eltérnek a többi talajoktól sajátos víz és tápanyaggazdálkodási adottságaikkal, ennek következtében a műtrágyázás területén is bizonyos mértékig különböző módszerek érvényesülhetnek.

Az alkalmazott műtrágyák adagjai, arányai és vegyületformái igen változatosak lehetnek. A nitrogénműtrágyák vegyületformáival kapcsolatban külföldi szerzők [2, 3, 7] véleménye az, hogy a karbamid hatása megegyezik az ammonszulfáatéval, de általában kisebb, mint az ammonitráté. A karbamid talajon keresztüli alkalmazásakor nagy átalakulási veszteségekkel és esetenként mérgező hatással is számolnak. Az utóbbi években végzett hazai kísérleti eredményeink azt bizonyítják, hogy a karbamid hatása az esetek többségében a pétisó hatásával megegyező.

Igen eltérőek a vélemények a burgonya alá adott műtrágya optimális arányára és a nitrogéntrágyázás idejére vonatkozóan. ANTAL és ÉGERSZEGI [1] 2: 1: 1,5–2,3, WESTSIK [12] 2: 1: 1 arányú NPK műtrágyázást ajánlanak. A nitrogén felhasználás idejére vonatkozóan a szerzők többsége a többszöri nitrogén adagolás [4, 6, 10] illetve a tavaszi nitrogéntrágyázás szükségességét helyezi előtérbe. Vannak azonban olyan kísérleti eredmények is, ahol a többszöri nitrogén adagolás terméstöbbletet nem eredményezett.

A homoktalajok többszöri, illetve tavaszi nitrogéntrágyázásának szükségességét általában azok javasolják [6], akik a nitrogén nagyfokú mozgásával számolnak. Ugyanakkor KOZÁK [8] vizsgálatai azt mutatják, hogy a homoktalajok kimosódásos nitrogén veszteségei nem olyan nagyok, mint azt korábban feltételezték.

A homoktalajok művelésével és trágyázásával foglalkozó további szakirodalom tanulmányozása [5, 9, 11] is azt mutatja, hogy a homoktalajaink műtrágyázására vonatkozó kísérleti adataink kevesek és sokszor az ellentmondó adatok is megnehezítik, hogy általános érvényű következtetéseket vonjunk le. Ugyanakkor a gyakorlat újabb és újabb kérdésekre vár feleletet.

A kísérleti és vizsgálati módszerek ismertetése

A különböző N-műtrágyák adagjának és talajbajuttatás módjainak vizsgálatára a nyírségi homokvidék két legfontosabb szántóföldi növényével, őszi rozssal és burgonyával Mátészalkán, az Állami Gazdaság területén és Kálmánházaán, a Nyírségi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet telepén azonos elrendezésű kispácellás kísérletet állítottunk be 1965 szeptemberében. Mindkét kísérletben 14 műtrágyázási kezelést alkalmaztunk 7-szeres ismétlésben, latin téglá elrendezésben. Bruttó parcellaméret: $12 \times 9 = 108 \text{ m}^2$.

A mátészalkai terület homokos rozsdabarna erdőtalaj, melynek humusztartalma 1%, pH értéke 6–6,4. A kálmánházi terület talaja 1,4% humuszt tartalmazó, lőszre települt lepelhomok, amelynek pH értéke szintén 6–6,4. A talajok agrokémiai jellemzésére vonatkozó adatok is azonosnak mondhatók. A mátészalkai talajon a felvehető foszfor 14–20 mg, a kálmánházi talajon 15–21 mg $\text{P}_2\text{O}_5/100 \text{ g}$ talaj volt. A kálium értéke 5–10 mg, illetve 6–11 mg $\text{K}_2\text{O}/100 \text{ g}$ talaj között változott.

A kísérleti területek az utolsó tíz évben istállótrágyázásban nem részesültek, a kísérletet megelőzően mindkét helyen rozstot termesztettek, melynek tarlóját nyári mélyszántással forgatták le. Az 1965/66-os gazdasági évben mindkét kísérletben *Kisvárdai rozstot* 120 kg/ha vetőmagmennyiséggel vetettünk, míg 1967-ben elit minőségű *Kisvárdai rózsza* burgonyát ültettünk. A tenyészterület $30 \times 70 \text{ cm}$ volt. A vizsgált tényezők az alábbiak voltak:

1. Nitrogén-műtrágya formája: pétisó, karbamid, ammonszulfát.
2. Nitrogén-műtrágya adagja: 50 kg N/ha és 100 kg N/ha
3. Nitrogén-műtrágyák felhasználásának ideje:

- őszi rozsnál: a) megosztva (fele ősszel, fele tavasszal)
 b) tavasszal
- burgonyánál: a) ősszel
 b) tavasszal

A fontosabb agrotechnikai műveletek, valamint a nitrogéntrágyázás időpontjait az alábbiakban lehet összefoglalni:

Őszi rozs:	Mátészalka	Kálmánháza
vetés	szept. 27.	okt. 7.
őszi nitrogén trágyázás	nov. 4.	nov. 14.
tavaszi nitrogén trágyázás	márc. 8.	márc. 18.
aratás	júl. 11.	júl. 27.
Burgonya:		
őszi nitrogén trágyázás	dec. 8.	nov. 18.
tavaszi nitrogén trágyázás	ápr. 11.	márc. 28.
ültetés	ápr. 18–19.	ápr. 1–2.
gumók felszedése	szept. 3–6.	aug. 17–21.

Az adatokból látható, hogy az őszi rozsnál az őszi és tavaszi nitrogén mennyiségét fejtrágyaként szórtuk ki, a burgonyánál az őszi nitrogén mennyiségét szántás után adtuk, míg tavasszal a vetés előtt juttattuk a talajba.

Az alaptrágyaként adott 27 kg/ha foszfor és 40 kg/ha kálium hatóanyagoknak megfelelő foszfor, illetve káliumműtrágyákat rozsnál vetés előtt sekély szántással juttattuk a talajba, míg a burgonyánál tarlólánhántásra szórtuk ki, melyet ősszel szántottunk alá.

A lehullott csapadékmennyiségre vonatkozó adatokból megállapítható, hogy 1966-ban Mátészalkán a csapadék 659 mm, Kálmánházán 857 mm volt. A csapadékeloszlás azonban kedvezőbbnek bizonyult, minthogy március elejétől aratásig a rozs mindkét helyen azonos mennyiségű (183 mm) csapadékot kapott. 1967-ben Mátészalkán 576 mm, Kálmánházán 433 mm csapadék hullott, amelyből az ültetéstől a betakarításig Mátészalkán 253 mm, Kálmánházán pedig 216 mm esett.

Az eredmények értékelése

A rozs és burgonya terméseredményének alakulását az 1. táblázat szemlélteti:

1. táblázat

A terméseredmények alakulása kezelések és termőhelyek szerint

(1) Kezelések ^a		(2) R o z s 1966.				(3) burgonya ^{a,b} 1967.			
száma	jele	Mátészalka		Kálmánháza		Mátészalka		Kálmánháza	
		q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
1.	Ø	22,9	104,8	12,5	110,8	63,8	115,8	50,0	89,2
2.	PK	21,9	100,0	11,3	100,0	55,1	100,0	56,1	100,0
A) N-adag 50 kg/ha									
3.	a) Pétisó megosztva	31,4	143,6	17,7	156,9	77,3	140,4	62,4	111,4
4.	b) Karbamid megosztva	31,4	143,6	20,5	181,5	81,8	148,6	77,3	137,8
5.	c) Ammonszulfát megosztva	33,0	150,8	17,5	155,4	69,7	126,5	70,4	125,4
6.	d) Pétisó tavasszal ..	29,5	134,9	19,1	169,2	83,6	151,7	89,0	158,5
7.	e) Karbamid tavasszal	28,7	130,9	20,8	184,6	95,4	173,2	86,3	153,9
8.	f) Ammonszulfát tavasszal	30,1	137,3	18,8	166,1	77,5	140,7	71,6	127,5
B) N-adag 100 kg/ha									
9.	a) Pétisó megosztva	32,7	149,2	24,8	220,0	78,2	141,9	98,2	174,9
10.	b) Karbamid megosztva	35,3	161,1	24,3	215,4	91,0	165,3	96,6	172,1
11.	c) Ammonszulfát megosztva	33,7	154,0	23,8	210,8	77,0	139,7	102,2	182,0
12.	d) Pétisó tavasszal ..	32,8	150,0	22,6	200,0	103,6	188,0	100,9	179,9
13.	e) Karbamid tavasszal	30,6	139,7	23,3	206,1	93,5	169,7	112,8	200,9
14.	f) Ammonszulfát tavasszal	35,1	160,3	21,7	192,3	82,4	149,5	101,1	180,2
	SzD _{5%}	3,6	16,7	4,0	35,4	20,5	37,2	25,0	44,6

^a 2. - 14. sz. Kezelés összesen P (27 kg/ha) + K (40 kg/ha) trágyázást kapott.

^b A burgonya kísérletek nem megosztva, hanem összesen egy adagban kaptak N-műtrágyát a 3. - 5. és 9. - 11. sz. kezeléseinél.

A rozs terméseredményei mindenekelőtt azt tükrözik, hogy a két termőhely között jelentős különbségek mutatkoztak. A mátészalkai rozsdabarna homokos erdőtalajon a trágyázatlan parcella termése ha-ként 22,9 q volt, míg a kálmánházi lepelhomokon mindössze 12,5 q. Burgonyánál a két termőhely

közötti különbség már kevésbé mutatkozott, a kontroll parcella termése 63,8 q, illetve 50,0 q/ha volt. Az adatokból az is megállapítható, hogy az adott viszonyok között mindkét növénynél a foszfor és káliumműtrágyák nitrogénműtrágya nélküli alkalmazása termésnövekedést nem eredményezett. A nitrogénműtrágyák hatására viszont az esetek többségében megbízható terméstöbbletet kaptunk.

A kísérletek variancia analízisének eredményeit a 2. táblázat tartalmazza.

A táblázatból látható, hogy mind az átlagos trágyahatás mind az átlagos nitrogénhatás szignifikáns mind a négy esetben. Ezek az eredmények azt mutatják, hogy homokon a termésnövekedés elengedhetetlen feltétele a nitrogén forrás biztosítása.

2. táblázat

Variancia táblázat
Az MQ érték szignifikanciájának mértéke

No	jelölés	Fg	MQ értékek			
			(2)		(3)	
			Rozs 1966.		Burgonya 1967.	
			Mátészalka	Kálmánháza	Mátészalka	Kálmánháza
1. Kezelés		13	+++	+++	++	+++
2. Átlagos trágyahatás ...		1	+++	+++	++	+++
3. Átlagos N. hatás		1	+++	+++	+++	+++
4. N. kezelések között ...		11	++	++	—	++
5. Forma		2	—	—	+	—
6. Adag		1	+++	+++	—	+++
7. F × A		2	—	—	—	—
8. Idő		1	+	—	×	+
9. F × I		2	—	—	—	—
10. A × I		—	—	—	—	—
11. F × A × I		2	—	—	—	—
12. Hiba		72	—	—	—	—
13. Variációs koeff.			11,0%	19,1%	23,7%	28,0%

+++ 0,1%-ra szignifikáns, ++ 1 %-ra szignifikáns, + 5%-ra szignifikáns, × 10%-ra szignifikáns
— nem szignifikáns

A nitrogén formák között megbízható különbség nem mutatkozott. Kivételei a mátészalkai 1967-es burgonya kísérlet, ahol a nitrogén formák közötti különbségek F próbája eléri az 5%-os szintet. A kísérletben ugyanis az ammon-szulfát hatására kapott terméstöbblet valamennyi esetben alatta maradt a többi alkalmazott N formák hatására kapott terméstöbbletnek.

Az N-adagok között szignifikáns különbségek vannak. Kivételt képez a fentemlített burgonya kísérlet, ahol a 100 kg N/ha nitrogén adagok szignifikánsan nem növelték a termést az 50 kg N/ha adaghoz képest.

A nitrogén műtrágyák alkalmazási idejére vonatkozó kísérleti eredmények viszonylag csekély szignifikáns különbségeket mutatnak.

A három vizsgált főtényező (forma, adag, idő) között szignifikáns kölcsönhatást nem kaptunk, így az egyes tényezők hatásait szemléletesebben a következő összevont eredménytáblázatban lehet bemutatni.

A táblázat adataiból megállapítható, hogy a 100 kg/ha nitrogén hatóanyagának megfelelő műtrágya rozs jelzőnövényel minkét kísérleti helyen szig-

3. táblázat

Nitrogén műtrágyák hatásának összevont eredménytáblázata

N ^o	(1) Tényezők	(2) Rozs 1966.				(3) Burgonya 1967.			
		Mátészalka		Kálmánháza		Mátészalka		Kálmánháza	
		q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
1.	<i>Adag</i>								
2.	50 kg/ha	30,6	100,0	19,0	100,0	80,8	100,0	76,1	100,0
3.	100 kg/ha	33,3	109,1	23,4	122,9	87,6	108,4	101,9	133,8
4.	különbség	2,7	9,1	4,4	22,9	6,8	8,4	25,8	33,8
5.	SzD 5%	1,4	4,5	1,6	8,2	8,3	10,3	10,2	13,5
6.	<i>Idő</i>								
7.	Ősz	32,9	100,0	21,4	100,0	79,1	100,0	84,5	100,0
8.	Tavaszi	31,1	94,7	21,0	98,4	89,3	113,0	93,6	110,7
9.	Különbség	1,8	-5,3	-0,4	-1,6	10,2	13,0	9,1	10,7
10.	SzD 5%	1,4	4,2	1,6	7,3	8,3	10,5	10,2	12,1
11.	<i>Forma</i>								
12.	Pétisó	31,6	100,0	21,0	100,0	85,7	100,0	87,6	100,0
13.	Karbamid	31,4	99,5	22,2	105,8	90,5	105,7	93,3	106,5
14.	Ammonszulfát ..	33,0	104,4	20,5	97,5	76,6	89,4	86,3	98,6
15.	SzD 5%	1,9	6,0	2,1	9,9	10,2	12,0	12,5	14,3

nifikáns terméstöbbletet eredményezett az 50 kg N/ha kezeléshez viszonyítva. A burgonya kísérletben Kálmánházán a fenti N-adag hatására 25,8 q/ha szignifikáns terménynövekedést kaptunk, míg a mátészalkai kísérletben 6,8 q/ha nem szignifikáns terméstöbbletet értünk el.

Az N műtrágya talajba juttatásának idejére vonatkozó kísérleti eredmények azt mutatják, hogy őszi rozsnál a nitrogén műtrágya megosztott (őszi + tavaszi) alkalmazása a csak tavasszal alkalmazotthoz viszonyítva az esetek többségében jobbnak bizonyult. Az eddigi kísérleti adatokból azonban egyértelmű állásfoglalást nem lehet leszűrni, a tendenciát tekintve a megosztott alkalmazás látszik jobbnak. Burgonyánál viszont az N-műtrágya tavaszi felhasználása mutat kedvezőbb képet.

A nitrogén műtrágyák hatásának összevont adatai alapján történő értékelésből megállapítható, hogy a három nitrogénműtrágya hatása között szignifikáns különbség nem mutatkozott, tehát az adott viszonyok között a pétisó, karbamid és az ammonszulfát a termések növelése érdekében egyaránt sikeresen alkalmazható.

Összefoglalás

Mátészalkán és Kálmánházán gyengén savanyú, humusz-szegény nyírségi homoktalajon őszi rozs és burgonya jelzőnövényekkel kisparcellás kísérletet állítottunk be. A kísérletben vizsgáltuk a különböző adagban, formában és különböző időpontban alkalmazott nitrogénműtrágyák hatását. A két éves kísérleti eredményekből az alábbi következtetések vonhatók le:

1. Mindkét kísérleti helyen az alkalmazott N-műtrágya hatására őszi rozsnál és burgonyánál jelentős, megbízható termésnövekedést értünk el. Az önmagában alkalmazott foszfor és káliumműtrágya az adott viszonyok között termésnövekedést nem eredményezett.

2. Az 50 kg N/ha adaghoz viszonyítva a 100 kg N/ha kezelések hatására további — egy eset kivételével — szignifikáns termésnövekedés mutatkozott.

3. A nitrogén műtrágya talajbajuttatási idejére vonatkozó kísérleti eredmények arra utalnak, hogy őszi rozsnál a megosztott (összel- és tavasszal alkalmazott) N-fejtrágyázás jobbnak mutatkozott az egyszeri tavaszi fejtrágyázásnál, burgonyánál viszont az N-műtrágya tavaszi kiszórása bizonyult hatásosabbnak.

4. A különféle nitrogén műtrágyák hatására vonatkozó kísérleti adatokból megállapítható, hogy a pétisó, karbamid és az ammonszulfát hatására az adott viszonyok között gyakorlatilag azonos termésteleket értünk el, vagyis mindhárom vegyületforma egyaránt alkalmas a nyírségi gyengén savanyú homoktalajok trágyázására.

Irodalom

- [1] ANTAL, J., EGRSZEGI, S. & PENYIGEI, D.: Növénytermesztés homokon. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1966.
- [2] BRETERNITZ, R.: Stickstoffdüngung zu Grünfütterroggen als Winterzwischenfrucht. A. Thier-Archiv **10**. 127—137. 1966.
- [3] COOKE, G. W.: Trágyázás és jövedelmező gazdálkodás. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1965.
- [4] EGRSZEGI, S.: A homoktalajok termékenységének növelése. Magyar Mezőgazdaság **16**. (3) 10—11. 1961.
- [5] EGRI, A.: A futóhomok talajművelésének néhány kérdése. Magyar Mezőgazdaság **17**. (10) 8—9. 1962.
- [6] FEKETE, Z., ZSOLDOS, L. & HARGITAI, L.: Talajtan és agrokémia. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1964.
- [7] GHOSH, A. B.: Urea can easily hold its own against other nitrogenous fertilisers. Indian Fm. **14**. (7) 14—16. 1964.
- [8] KOZÁK, M.: Tápanyagmozgás tanulmányozása meszes homokon. MTA Agrártud. Oszt. Közlem. **19**. 229—314. 1961.
- [9] LÖRINCZ, J., & RAÁTZ, E.: A műtrágyázás hatása a burgonya termésére és beltartalmára. Magyar Mezőgazdaság **17**. (13) 9—10. 1962.
- [10] TISDALE, S. Sz., & NELSON, W. Sz.: A talaj termékenysége és trágyázása. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1966.
- [11] WESTSIK, V.: A burgonya műtrágyázása laza homoktalajon. Magyar Mezőgazdaság **16**. (2) 9—10. 1961.
- [12] WESTSIK, V.: Burgonya műtrágyázási kísérlet futóhomokon. Magyar Mezőgazdaság **18**. (9) 8—10. 1963.

Érkezett: 1969. március 29.

Examination of the Effect of Nitrogenous Fertilizers of Various Doses and Proportions on Sandy Soils in the Nyírség Region

A. MÁRTON

Nyírség Agricultural Research Institute, Nyíregyháza (Hungary)

Summary

A small-plot experiment using winter rye and potato as indicator plants was started in Mátészalka and Kálmánháza on a slightly acid "Nyírség" sandy soil with a low humus content.

In this experiment calcium ammonium nitrate, urea and ammonium sulphate were applied in doses of 50 and 100 kg N/ha. In 1966 winter rye was grown and the nitrogenous fertilizers were applied as autumn and spring top dressings, or spring top dressing, respectively. In 1967 the nitrogenous fertilizers were applied to the potato field either in the previous year after the autumn deep ploughing or in spring, before sowing.

From the results of the experiment carried on for two years the following conclusions can be drawn:

1. The N fertilizer brought about a considerable and dependable increase in the yield of both the winter rye and the potato.

2. The treatment with a dose of 100 kg N/ha—as compared to the dose of 50 kg N/ha—resulted in a further significant increase of yield with the exception of one case.

3. The experimental results concerning the time at which the nitrogenous fertilizer should be applied to the soil showed that in the case of winter rye the divided application of N top dressing (in autumn and in spring) is more advantageous than the single spring top dressing, while with the potato the spring application of the N fertilizer proved to be more efficient.

4. On the basis of the experimental data concerning the effect of various nitrogenous fertilizers it may be established that under the given conditions calcium ammonium nitrate, urea and ammonium sulphate resulted in practically equal surplus yields i. e. each of these compounds is equally suitable for the fertilization of the slightly acid sandy soils of the Nyírség region.

Table 1. Yields as influenced by the treatments. (1) Number and symbol of treatments. A) N dose: 50 kg/ha. B) N dose: 100 kg/ha. a) Calcium ammonium nitrate, divided. b) Urea, divided. c) Ammonium sulphate, divided. d) Calcium ammonium nitrate in spring. e) Urea in spring. f) Ammonium sulphate in spring. (2) Rye yield in 1966 in the two places of experiment. (3) Potato yield in 1967. (*) In treatments Nos. 2—14 P (27 kg/ha) + K (40 kg/ha) fertilizers were used in autumn. (**) In the potato experiments the N fertilizer was given in treatments Nos. 3—5 and 9—11 as one dose in autumn.

Table 2. Variance table. Measure of significance of the MQ value. (1) Symbols. 1. Treatment. 2. Average effect of fertilizers. 3. Average effect of N. 4. Between treatments with N. 5. Form. 6. Dose. 7. Form \times dose. 8. Time. 9. Form \times time. 10. Dose \times time. 11. Form \times dose \times time. 12. Error. 13. Variation coefficient. (2) Rye, 1966. (3) Potato, 1967.

Table 3. Contracted table showing the results of the effect of nitrogen fertilizers. (1) Factors. 1. Dose. 2. 50 kg N/ha. 3. 100 kg N/ha. 4. Difference. 5. SD_{5%}. 6. Time. 7. Autumn. 8. Spring. 9. Difference. 10. SD_{5%}. 11. Form. 12. Calcium ammonium nitrate. 13. Urea. 14. Ammonium sulphate. 15. SD_{5%}. (2) Rye, 1966. (3) Potato, 1967.

Note: In the case of winter rye, "autumn" indicates that half of the nitrogen dose was applied in autumn and the rest in spring.

Über die Wirkung der in verschiedenen Mengen und Verhältnissen gegebenen Stickstoffdüngemittel auf Sandböden der Nyírség

A. MÁRTON

Landwirtschaftliche Versuchsanstalt der Nyírség, Nyíregyháza (Ungarn)

Zusammenfassung

An zwei Standorten, auf schwach saurem, an Humus armem Sandboden wurden mit Winterroggen und Kartoffeln Kleinparzellenversuche eingesetzt.

Der Stickstoff wurde in Gaben von 50 und 100 kg/ha gestaffelt, in Form von Kalkammonsalpeter, Harnstoff und Ammonsulfat gegeben. Im Jahre 1966 wurde Winterroggen angebaut und der Stickstoffdünger entweder geteilt im Herbst und im Frühjahr, oder in einer Gabe im Frühjahr verabreicht. Im Jahre 1967 diente Kartoffel als Testpflanze und der Stickstoffdünger wurde entweder im Herbst nach dem Tiefpflügen, oder im Frühjahr vor der Aussaat ausgestreut.

Im Laufe der zweijährigen Versuche konnte folgendes festgestellt werden:

1. An beiden Versuchsstellen und mit beiden Testpflanzen konnte eine bedeutende und gesicherte Ertragssteigerung durch Anwendung von N-Mineraldünger erzielt werden.

2. Bei der 100 kg/ha N-Gabe, verglichen mit der 50 kg/ha Stickstoffgabe zeigte sich — mit Ausnahme eines Falles — eine weitere signifikante Ertragserhöhung.

3. Den Zeitpunkt der Düngerausbringung betreffend zeigten die Versuche, dass bei Winterroggen die geteilte (im Herbst und Frühjahr gegebene), bei Kartoffeln die im Frühjahr auf einmal gegebene Düngung wirksamer war.

4. Die N-Düngerformen (Kalkammonsalpeter, Harnstoff, Ammonsulfat) zeigten in ihren Düngerwirkungen keine Unterschiede, d. h. alle drei Düngerarten können auf den schwach saueren Sandböden der Nyírség gleich vorteilhaft angewendet werden.

Tab. 1. Erträge nach Varianten und Standorten. (1) Nummer und Zeichen der Varianten; A) N-Gabe 50 kg/ha; B) N-Gabe 100 kg/ha; a) Kalkammonsalpeter, geteilt; b) Harnstoff, geteilt; c) Ammonsulfat, geteilt gegeben; d) Kalkammonsalpeter im Frühjahr; e) Harnstoff im Frühjahr; f) Ammonsulfat im Frühjahr gegeben; (2) Roggenerträge an den zwei Versuchsstellen im Jahre 1966; (3) Kartoffelertrag im Jahre 1967; Die Varianten Nr. 2.—14. erhielten im Herbst eine P-Düngung von 27 kg/ha und eine K-Düngung von 40 kg/ha; ** Die Varianten Nr. 3.—5. und 9.—11. erhielten in den Kartoffelversuchen den Stickstoff im Herbst in einer Gabe.

Tab. 2. Varianztabelle. Wahrscheinlichkeitsgrad der Signifikanz der MQ-Werte. (1) Bezeichnungen: 1. Behandlung. 2. durchschnittliche Düngewirkung. 3. durchschnittliche N-Wirkung. 4. unter den N-Behandlungen. 5. Form. 6. Gabe. 7. Form × Gabe. 8. Zeitpunkt. 9. Form × Zeitpunkt. 10. Gabe × Zeitpunkt. 11. Form × Gabe × Zeitpunkt. 12. Fehler. 13. Variationskoeffizient. (2) Roggen 1966. (3) Kartoffeln 1967.

Tab. 3. Zusammenfassung den N-Düngerwirkungen. (1) Faktoren: 1. Gabe. 2. 50 kg/ha N. 3. 100 kg/ha N. 4. Differenz. 5. GD₅%. 6. Zeitpunkt. 7. Herbst. 8. Frühjahr. 9. Differenz. 10. GD₅%. 11. Form. 12. Kalkammonsalpeter. 13. Harnstoff. 14. Ammonsulfat. 15. GD₅%. (2) Roggen 1966. (3) Kartoffeln 1967.

Bemerkung: Die Bezeichnung »Herbst« bedeutet bei Winterroggen, dass die N-Gabe zur Hälfte im Herbst, zur Hälfte im Frühjahr ausgestreut worden war.

Изучение эффективности различных доз и соотношений азотных минеральных удобрений на песчаных почвах Ниршега

A. MÁRTON

Ниршегский Сельскохозяйственный Научно-Исследовательский Институт, г. Ниредьхаза (Венгрия)

Резюме

В Матэсалка и Калманхаза на ниршегских слабокислых, бедных гумусом песчаных почвах были заложены мелкоделяночные опыты, где подопытными растениями были рожь и картофель.

В опытах применяли известково — аммиачную селитру, мочевины и сернокислый аммоний в дозах 50, 100 кг/га азота. В 1966 году выращивали озимую рожь, под которую азотные удобрения, соответственно вариантам, вносили в виде осенней + весенней подкормки или весенней подкормки. В 1967 году под картофель азотные удобрения вносились или в предшествующем году после проведения осенней глубокой вспашки, или весной перед посевом.

Из данных двухлетних опытов можно сделать следующие выводы:

1. На обоих местах опыта под влиянием внесения азотных минеральных удобрений урожай картофеля и ржи значительно повышался.

2. По сравнению с дозой в 50 кг/га азота, доза азота в 100 кг/га и в дальнейшем оказывала влияние на повышение урожая (за исключением одного случая).

3. Данные опытов, относящихся к изучению времени заделки в почву минеральных удобрений, показали, что у озимой ржи раздельное внесение (осенью и весной) азотных минеральных удобрений в виде подкормок, было гораздо эффективнее одноразового весеннего внесения. У картофеля, наоборот, наиболее эффективным оказалось весеннее внесение азотных минеральных удобрений.

4. Данные опытов по изучению эффективности различных азотных минеральных удобрений показали, что под влиянием известково-аммиачной селитры, мочевины и сернокислого аммония в данных условиях практически были достигнуты одинаковые прибавки урожая, то-есть, все эти три минеральных удобрения в одинаковой степени пригодны для применения их на ниршегских слабокислых песчаных почвах.